

угнетение синтеза избытков холестерина в печени, торможение воспалительных процессов в стенках сосудов.

■ Антигипоксическое действие. Бетулин эффективен как профилактическое средство от кислородной недостаточности. Он оказывает положительный эффект на систему обмена веществ, способствует профилактике ожирения. Опыты показали, что бетулин снижает уровень атерогенных липидов крови, повышает чувствительность к инсулину и уменьшает риск развития диабета.

В настоящее время на кафедре ХТД БиН УГЛТУ ведутся работы по разработке технологии выделения бетулина из бересты и его применению для активации синтеза биомассы хлебопекарных дрожжей. Учитывая высокую биологическую активность бетулина, использование полученных дрожжей в производстве хлебобулочных изделий будет иметь положительный профилактический эффект для сохранения здоровья нации.

УДК 66.098

Студ. А.А. Яниева, Т.А. Парамонов  
Рук. Е.Ю. Серова  
УЛГТУ, Екатеринбург

## **КЛЕТОЧНАЯ И ТКАНЕВАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Биотехнология – наука о генно-инженерных и клеточных методах и технологиях создания и использования генетически трансформированных биологических объектов для интенсификации производства и получения новых видов продуктов различного назначения. Клеточная инженерия – это создание клеток нового типа на основе их гибридизации, реконструкции и культивирования. Она включает реконструкцию жизнеспособной клетки из отдельных фрагментов разных клеток, объединение целых клеток, принадлежавших различным видам, с образованием клетки, несущей генетический материал обеих клеток, и другие операции. Клеточная инженерия используется для решения теоретических проблем в биотехнологии и является одним из основных её методов для создания новых форм растений. Клеточная инженерия растений базируется на использовании культуры изолированных клеток, тканей, протопластов. Существует несколько направлений использования этих технологий в растениеводстве. Культивирование клеток растений *in vitro* обеспечивает возможность применять системы интенсивного отбора клеток, культивированных в строго контролируемых селективных условиях [1]. Особое направление применения клеточных культур и клеточных технологий – тканевая инженерия, связанная

с разработкой биоискусственных органов и тканей. В настоящее время на базе накопленных фундаментальных знаний освоены, включая промышленные масштабы, технологии ведения клеточных культур растительного происхождения. Растительные клетки и культура растительных тканей позволяют регенерировать целое растение из протопластов и клеток. Особенностью клеточных культур растений является их способность к тотипотенции, то есть в определенной среде и определенных условиях можно регенерировать целое растение из одной клетки. Эта техника обеспечивает за сравнительно короткий срок получение в контролируемых условиях многочисленных популяций клеток и дает возможность идентифицировать линии растений с повышенной биологической продуктивностью. Основой для развития новейших реконструктивных технологий являются функционирующие клетки, способные в зависимости от микроокружения формировать ткани разных типов.

Культуры клеток высших растений имеют несколько сфер применения [2].

1. Получение биологически активных веществ растительного происхождения:

- традиционных продуктов вторичного метаболизма (токсины, гербициды, регуляторы роста, алкалоиды);

- синтез новых необычных соединений, что возможно благодаря исходной неоднородности клеточной популяции, генетической изменчивости культивируемых клеток и селективному отбору клеточных линий со стойкими модификациями, а в некоторых случаях и направленному мутагенезу.

2. Ускоренное клональное микроразмножение растений, позволяющее из одного экпланта получать от 10000 до 1000000 растений в год, причем все они будут генетически идентичны.

3. Получение безвирусных растений.

4. Получение культуры пыльников и пыльцы используются для получения гаплоидов и дигаплоидов.

5. Тканевые культуры могут производить регенеранты, фенотипически и генотипически отличающиеся от исходного материала в результате соматоклонального варьирования.

В основе культивирования растительных клеток лежит свойство тотипотентности, благодаря которому соматические клетки растения способны полностью реализовать наследственную информацию, то есть обеспечить развитие всего растения. Следует отметить, что в отличие от животной, растительная клетка предъявляет менее жесткие требования к условиям культивирования. Изменяя условия (добавляя в состав питательной среды те или иные гормоны), можно вызвать дифференциацию недетерминированных клеток.

Для успешного культивирования изолированных клеток и тканей растений необходимо соблюдать определенные условия выращивания. Большинство каллусных тканей не нуждается в свете, так как не имеет хлоропластов и питается гетеротрофно. В некоторых случаях каллусные ткани, не способные к автотрофному питанию, все же выращивают на непрерывном освещении, что является необходимым условием дальнейшего успешного морфогенеза, как у люцерны. Большинство же каллусных тканей получают в темноте или при рассеянном свете [3].

Влажность в культуральной комнате должна составлять 60–70 %. Более сухой воздух способствует усыханию питательной среды в пробирках и колбах, если они закрыты ватными пробками, изменению ее концентрации и нарушению условий культивирования. Для повышения влажности в комнате можно использовать поддоны с водой.

Оптимальная температура для большинства культивируемых тканей 25–26 °С, для культуры тканей тропических растений она может достигать 29–30 °С. В случае индукции морфогенеза температуру понижают до 18–20 °С.

Роль культуры изолированных клеток и тканей в биотехнологии следует рассматривать в трех направлениях:

1. Первое направление связано со способностью изолированных растительных клеток продуцировать ценные для медицины, парфюмерии, косметики и других отраслей промышленности вещества вторичного синтеза: алкалоиды, стероиды, гликозиды, гормоны, эфирные масла и др. Как правило, вторичные вещества получают из каллусной ткани, выращенной на твердой (агаризованной) или жидкой (суспензионная культура) питательной среде. Продуктивность культивируемых клеток в результате клеточной селекции может значительно превышать продуктивность целых растений. Преимуществом такого способа получения веществ вторичного синтеза является также возможность использовать для этой цели растения, не произрастающие в наших природных условиях, и получать продукцию круглый год.

2. Второе направление – это использование культуры изолированных тканей для размножения и оздоровления посадочного материала. Этот метод, названный клональным микроразмножением растений, позволяет получать от одной меристемы сотни тысяч растений в год.

3. Третье направление – использование изолированных клеток в селекции растений, дающее возможность получать быстрорастущие растения, устойчивые к различным неблагоприятным факторам среды: засуха, засоление, низкие и высокие температуры, фитопатогены, тяжелые металлы и др. Наиболее сложной является регенерация растений из отдельных клеток. В первую очередь это касается злаковых растений. Поэтому

важнейшее значение имеет выяснение механизма морфогенеза *in vitro*, регенерации и лежащих в их основе процессов [2].

Таким образом культура клеток растений имеет огромное практическое и фундаментально-научное значение. Безусловно, данный метод будет использоваться и модифицироваться как удобный инструмент биотехнологической, биохимической и других категорий исследовательской деятельности.

#### Библиографический список

1. Дышко В.Н. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве: курс лекций для аспирантов. Смоленск: ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2014. 69 с.
2. Введение в биотехнологию. URL: <http://kursak.net/vvedenie-v-biotexnologiyu-kletochnaya-i-tkanevaya-biotexnologiya-v-rastenievodstve/>
3. URL: [https://revolution.allbest.ru/agriculture/00566805\\_0.htm](https://revolution.allbest.ru/agriculture/00566805_0.htm)